



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 37 19 384.8  
㉑ Anmeldetag: 5. 6. 87  
㉒ Offenlegungstag: 22. 12. 88

DE 37 19384 A 1

㉓ Anmelder:  
Semperlux-GmbH, 1000 Berlin, DE

㉔ Vertreter:  
Wablat, W., Dipl.-Chem. Dr.-Ing. Dr.jur., Pat.-Anw.,  
1000 Berlin

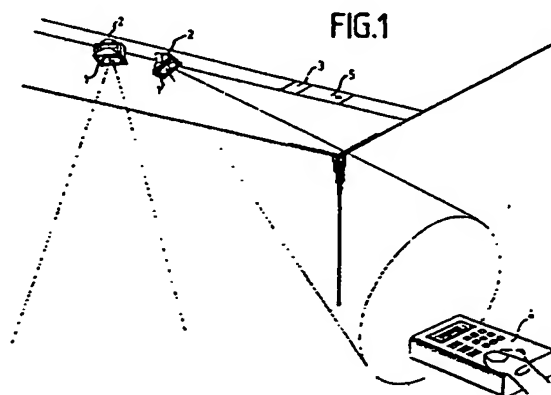
㉕ Erfinder:  
Bansbach, Armin; Senkel, Helmut, Dipl.-Ing.; Albert,  
Dieter, Dipl.-Ing., 1000 Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤a Leuchtsystem aus frei einstell- und steuerbaren Lichtquellen

Die Erfindung betrifft ein Leuchtsystem aus einer Vielzahl im Raum verteilter, frei einstell- und steuerbarer Lichtquellen, die zum variablen Anstrahlen von Raumobjekten jeweils eine steuerbare Dreh- und Schwenkvorrichtung aufweisen. Das erfindungsgemäße Leuchtsystem zeichnet sich dadurch aus, daß

a) die Lichtquellen (1) aus Leuchten bzw. Strahlern bestehen, die zu einer Gruppe oder mehreren Gruppen zusammengefaßt sind, wobei jeder Strahler zum Einstellen eines frei wählbaren Raumpunktes mit Getriebemotoren (18, 19) und mit einer eigenen elektronischen Datenspeicher- und Steuereinrichtung (2) ausgerüstet ist, die über eine Steuerelektronik (24, 30) durch eine Fernsteuerung (4, 5) programmierbar angesteuert wird, und  
b) die Kommandos zum Einstellen der Strahlerbewegungen der Strahlergruppen von der Fernsteuerung (4, 5) über eine an alle Daten- und Speichereinrichtungen (2) angeschlossene Steuerleitung (8) erfolgen.



DE 37 19384 A 1

## Patentansprüche

1. Leuchtensystem aus einer Vielzahl im Raum verteilter, frei einstell- und steuerbarer Lichtquellen, die zum variablen Anstrahlen von Raumobjekten jeweils eine steuerbare Dreh- und Schwenkvorrichtung aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) die Lichtquellen (1) aus Leuchten bzw. Strahlern bestehen, die zu einer Gruppe oder mehreren Gruppen zusammengefaßt sind, wobei jeder Strahler zum Einstellen eines frei wählbaren Raumpunktes mit Getriebemotoren (18, 19) und mit einer eigenen elektronischen Datenspeicher- und Steuereinrichtung (2) ausgerüstet ist, die über eine Steuerelektronik (24, 30) durch eine Fernsteuerung (4, 5) programmierbar angesteuert wird, und  
b) die Kommandos zum Einstellen der Strahlerbewegungen der Strahlergruppen von der Fernsteuerung (4, 5) über eine an alle Daten- und Speichereinrichtungen (2) angeschlossene Steuerleitung (8) erfolgen.

2. Leuchtensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernsteuerung auf der einen Seite ein Handbediengerät (4) als Infrarot-Sender mit Tastatur, Display-Anzeige und PCM-Encoder, und auf der anderen Seite ein PCM-Decoder mit Infrarot-Empfänger (5) (Fig. 2) ist.

3. Leuchtensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernsteuerung aus einer Handbedienung (9) mit Tastatur, Display-Anzeige und PCM-Encoder sowie aus einem direkten Kabelanschluß mit einer fest installierten Verbindungsleitung (10) an einem PCM-Empfangsdecoder (11) besteht (Fig. 3).

4. Leuchtensystem nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Handbediengerät (4 oder 9) mit einer eingebauten Uhr ausgerüstet ist, die über ein Display umschaltbar Uhrzeit und Wochentag anzeigt, und daß mittels des Handbediengerätes (4 oder 9) die in den Datenspeichern (2) der Strahler (1) gespeicherten Positionierungen und Schaltzustände sowie Dimmwerte einzeln oder in Gruppen zu sogenannten Bildern zeitabhängig abrufbar sind, wobei als Bild ein optischer Gesamteindruck von mehreren Strahlern (1) zu verstehen ist.

5. Leuchtensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Strahler (1) für eine Bewegung in vertikaler Richtung und in horizontaler Richtung um einen festen Drehpunkt sowie für eine Bewegung zur Fokussierung jeweils drei mechanische Achsen (15, 16 und 17) aufweist, die über einen jeder Achse zugeordneten Motor (18) mit einem Getriebe (19) bewegbar sind (Fig. 7 und Fig. 8).

6. Leuchtensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebemotoren (18, 19) eingebaute Rutschkupplungen aufweisen, die bei einer von Hand vorgenommenen Einstellung der Strahler (1) die Getriebemotoren vor Beschädigungen schützen (Fig. 6).

7. Anordnung zur Steuerung des Leuchtensystems nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung für jeden Strahler (1) eine Datenspeicher- und Steuereinheit (2) aufweist, welche die vom PCM-Decoder (5) über eine Verstärkereinheit mit Datenabtaster (24) umgesetzten Kom-

mandos zur Einstellung der Strahlerachsen (15, 16 und 17) verarbeitet und in Form von PWM-Signalen über einen Filter (26) als Steuerspannung umsetzt und einem Servoregler (27) und einer Servoeinheit (28) zuführt, welche die Elektromotoren (18) ansteuern (Fig. 9).

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß einer zentralen Spannungsversorgung (29) eine Spannungsstabilisierung (22) nachgeschaltet ist, welche die für die Steuerschaltung (2) benötigte Spannung stabilisiert und fein aussiebt (Fig. 9).

9. Anordnung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Kommando für einen Strahler an einem Codier-Schalter (30) einstellbar ist und von der Datenspeicher- und Steuereinheit (25) ausgewertet wird, wenn die Gruppennummer mit der am Codier-Schalter (30) eingestellten Gruppennummer übereinstimmt (Fig. 9).

10. Anordnung nach Anspruch 7 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Strahler (1) eine am Codier-Schalter (30) einstellbare Nummern-Zuordnung als Adressierung vorgesehen ist.

11. Anordnung nach Anspruch 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Strahler (1) über das Handbediengerät (4, 9) aktivierbar ist.

12. Anordnung nach Anspruch 4, 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils ferngesteuerten, eingestellten Parameter des Strahlers (1), wie die Horizontal- und Vertikalstellung sowie die Fokussierung und der Schalt- und Dimmzustand, im dem Strahler (1) zugeordnete Datenspeicher (2) unter einer Bild-Nummer speicherbar und von dem Handbediengerät (4, 9) oder einem anderen Zentralgerät zeitabhängig abrufbar sind.

13. Anordnung nach den Ansprüchen 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß von der Datenspeicher- und Steuereinrichtung (2) ein Schaltsignal bereitgestellt wird, das eine Schalteinheit (32) zum Ein- und Ausschalten jedes Strahlers (1) auslöst.

14. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerfunktionen für die Steuereinrichtung (2) von einem an die Tastaturnatrixpunkte der Handbedienung angeschlossenen Prozessor auslösbar sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Leuchtensystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Anordnung zur Steuerung des Leuchtensystems.

Es sind Leuchtensysteme bekannt, in denen mehrere Lichtquellen zur Bildung von sogenannten Lichtbändern in den zu beleuchtenden Räumen beispielsweise an der Decke in entsprechenden Schienen eingebaut sind, und jeder Strahler zur Beleuchtung von verschiedenen Raumpunkten von Hand ein- bzw. verstellbar ist. Bei zeitlich gewünschten Änderungen der Ausrichtung der Strahler auf ein anderes Raumobjekt muß der entsprechende einzelne Strahler oder die gesamte Strahlergruppe von Hand neu eingestellt werden. Dies ist umständlich und zeitaufwendig.

Aus der Patentliteratur (DE-OS 27 59 200) ist zwar eine kabelferngesteuerte Dreh- und Schwenkvorrichtung für Fotoleuchten und Mikrofone bekannt, bei der die in jeder beliebigen Stellung arretierbaren Bewegungen über Endschalter begrenzt sind, die durch ein relaisgesteuertes Steuerteil von einem Steuerpult aus

geschaltet werden. Für den Fall, daß mehrere Leuchten gebraucht werden, muß jedoch für jede weitere Leuchte auch ein weiteres Steuerpult an das bereits vorhandene angeschlossen werden, wodurch eine Vielzahl von Steuerpulten erforderlich ist, die auch jeweils einzeln von Hand bedient werden müssen. Dies ist offensichtlich ein Nachteil. Darüberhinaus ist eine derartige Steuerung von einzelnen Leuchten anzahlmäßig begrenzt und in ihren Raumpunkt-Einstellungen ungenau.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Leuchtsystem aus beweglichen Strahlern, die zu Strahlergruppen zusammengefaßt sind, zu schaffen. Das Leuchtsystem soll von einer gemeinsamen Steuerstelle aus jeden Strahler einzeln oder eine Strahlergruppe auf vorausbestimmbare, unterschiedlich anzustrahlende Raumpunkte ausrichten können. Auch zeitliche Änderungen, wie beispielsweise der Strahlerrichtung oder der Dimmung, sollen abrufbar sein.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung bei einem Leuchtsystem der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Leuchtsystems aus zwei zu einer Gruppe zusammengefaßten Strahlern mit Datenspeicher- und Steuereinrichtung und Infrarot-Fernsteuerung zur Ansteuerung der Strahler,

Fig. 2 eine Darstellung von zwei zu einer Gruppe zusammengefaßten Strahlern, wobei das Netzgerät für die Strahler und die Infrarot-Fernsteuerung voneinander getrennt angeordnet sind und wobei der Strahler unterhalb der Decke angeordnet ist und sein Geräteteil bündig mit der Decke abschließt,

Fig. 3 eine Darstellung der Strahlergruppe nach Fig. 2, wobei anstelle der Infrarot-Fernsteuerung eine Kabel-Fernsteuerung verwendet wird,

Fig. 4 eine skizzenhafte Darstellung von zwei Strahlern nach Fig. 1, wobei das Netzgerät und der Empfangs-Decoder mit Infrarot-Empfänger ein Bauteil bilden,

Fig. 5 eine skizzenhafte Darstellung eines Strahlers mit Kabelfernsteuerung,

Fig. 6 eine skizzenhafte Darstellung eines Strahlers mit Handverstellung,

Fig. 7 eine teilweise aufgebrochene Ansicht eines Strahlers mit Steuerung für drei über Elektromotoren bewegbare Achsen, wobei der Strahler in einer senkrecht nach unten gerichteten Ausgangslage eingestellt ist.

Fig. 8 eine Seitenansicht des Strahlers nach Fig. 7, teilweise aufgebrochen, und

Fig. 9 ein Blockschaltbild für die Steuerung eines Strahlers.

Das Leuchtsystem nach der Erfindung besteht im wesentlichen aus motorisch beweglichen Strahlern 1, die jeweils mit einer eigenen elektronischen Datenspeicher- und Steuereinrichtung 2 ausgerüstet sind, um den Strahler derart einstellen zu können, daß ein frei wählbarer Raumpunkt beleuchtet werden kann (Fig. 1).

Zur Ansteuerung und Auslösung jedes einzelnen Strahlers 1 dient ein Handbediengerät 4 einer Infrarot-Fernsteuerung, die sich aus einem Infrarot-Sender mit Tastatur, Display-Anzeige und PCM-Encoder auf der einen Seite und aus einem PCM-Decoder mit Infrarot-

Empfänger 5 auf der anderen Seite zusammensetzt. So können mehrere Strahler 1 zu einer Strahlergruppe zusammengefaßt und zu sogenannten Bildern steuerbar eingestellt werden, wobei unter dem Begriff "Bild" der optische Gesamteindruck mehrerer Strahler in einem Raum zu verstehen ist.

Die jedem Strahler 1 zugeordnete Datenspeicher- und Steuereinheit 2 kann die eingestellten Parameter des Strahlers 1, wie die Horizontal- und Vertikalstellung sowie die Fokussierung und den Schalt- und Dimmzustand, unter einer vorher gewählten Bild-Nummer speichern. Die unterschiedlichen Bilder können dann später unter einer entsprechenden Bild-Nummer mittels des Handbediengerätes 4 zeitabhängig abgerufen werden.

Wie Fig. 4 entnommen werden kann, ist jeder Strahler 1 über eine Steuerleitung 8 mit beispielsweise Stecker und Kupplung an das Netzgerät 3 und an den Infrarot-Empfänger 5 angeschlossen. Jedem Strahler ist ein Vorschaltgerät 7 zugeordnet.

In Fig. 2 sind das Netzgerät 3 und der Infrarot-Empfänger 5 voneinander getrennt angeordnet, wobei die einzelnen Teile mit der Steuerleitung 8 verbunden sind, die an allen Datenspeicher- und Steuereinrichtungen 2 der Strahler 1 parallel angeschlossen ist. Der Strahler 1 ist hier unterhalb einer Decke 25 angeordnet und sein Geräteteil schließt bündig mit der Decke ab. Hierbei handelt es sich um die sogenannte Einbau-Version der Strahler.

In Fig. 3 ist für die Fernsteuerung der Strahler 1 eine Kabelsteuerung dargestellt, die aus einem Handbediengerät 9 mit Tastatur und Encoder sowie aus einem direkten Kabelanschluß mit fest installierter Verbindungsleitung 10 an einen PCM-Empfangs-Decoder 11 besteht, der mit der Steuerleitung 8 verbunden ist.

Die Fig. 5 zeigt einen Strahler 1 einer Strahlergruppe mit Kabelsteuerung, bestehend aus einem Handbediengerät 12 mit Tastatur und Encoder sowie einer losen steckbaren Verbindungsleitung 13 mit einem Stecker 14.

Falls es einmal erforderlich sein sollte, kann der Strahler 1 auch per Hand verstellt werden, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist.

In Fig. 7 ist der Aufbau eines beweglichen Strahlers 1 für eine Bewegung in vertikaler Richtung und in horizontaler Richtung um einen festen Drehpunkt um jeweils 180° dargestellt, während eine weitere Bewegung für die Einstellung einer in der Zeichnung nicht dargestellten Linse zur Fokussierung ausführbar ist. Auf diese Weise kann der Strahler 1 so positioniert werden, daß er einen frei wählbaren Raumpunkt zu beleuchten vermag. Diese Bewegungen erfolgen durch eine jeweilige Ansteuerung von drei mechanischen Achsen 15, 16 und 17, die über einen jeder Achse zugeordneten Elektromotor 18 gemäß voranstehender Beschreibung bewegt werden. Jeder Strahler 1 erhält zur Ansteuerung der Achsen eine eigene Datenspeicher- und Steuereinrichtung 2, deren Kern ein Singlechipprozessor in der EPROM- oder in der ROM-Version bildet. Das für jeden Strahler 1 erforderliche Vorschaltgerät 7 ist jeweils mittels eines steckbaren Verbindungskabels 20 extern mit dem Strahler 1 verbunden. Die Vorschalttechnik kann jedoch auch Bestandteil des Strahlers selbst sein. Die Einstellung der Linse zur Fokussierung in senkrechter Richtung erfolgt über ein vom Getriebe 19 angetriebenes Hebelgestänge 21.

In Fig. 8 ist der Aufbau des Strahlers in einer verschwenkten Einstellung dargestellt, wobei die Bewegungen über jeweils ein an den Elektromotor 18 angeschlossenes Getriebe 19 ausgeführt werden.

Die Fig. 9 zeigt die elektronische Steuer-Schaltungsordnung für einen Strahler über eine Infrarot-Fernsteuerung als Blockschaltbild, bestehend aus einer Spannungsstabilisierung 22, dem PCM-Decoder 5, einer Verstärkereinheit mit Datenabtaster 24, einer Datenspeicher- und Steuereinheit (Singlechipprozessor) 2, einem PWM-Filter (Pulswinkelmodulationsfilter) 26 und einer Servosteuerung 27 und 28 für die Elektromotoren 18.

Die Spannungsstabilisierung 22 ist einer zentralen Spannungsversorgung 29 nachgeschaltet und erzeugt aus den nur grob gesiebt 16,8 Volt der zentralen Spannungsversorgung die für die Datenspeicher- und Steuereinrichtung 2 benötigte Spannung von 12,8 und 5 Volt.

Die Kommandos zur Einstellung der Achsen 15, 16 und 17 in Form von PCM-kodierten Daten werden vom PCM-Decoder 5 in eine serielle Form mit TTL-Pegel umgesetzt, damit diese von der Datenspeicher- und Steuereinheit 2 verarbeitet werden können. Die Erzeugung der Kommandos erfolgt in der Handbedienung mit Tastatur des PCM-Encoders 4, und sie werden als Daten über eine Infrarotübertragungsstrecke 23 mit dem PCM-Decoder 5 zu der Verstärkereinheit mit Datenabtaster 24 übertragen. Von dort werden die Kommandos in die an allen Datenspeicher- und Steuereinrichtungen 2 der Strahler parallel angeschlossene Steuerleitung 8 eingespeist.

Jede Information enthält eine Strahler-Gruppennummer. Es können beispielsweise jeweils 16 Strahler 1 zu einer Gruppe gehören, wobei die Gruppennummer an einem Codier-Schalter 30 eingestellt ist. Die Speicher- und Steuereinheit 2 wertet die Kommandos aus, falls die Gruppennummer mit der an dem Codier-Schalter 30 eingestellten übereinstimmt. Selbstverständlich kann auf dem beschriebenen Wege auch eine gegebenenfalls zeitlich gesteuerte Farbänderung des Lichtes durchgeführt werden.

Für die Auswahl der Bilder bzw. der Bewegung der Achse 15, 16 oder 17 werden Werte aus dem Datenspeicher 2 in Form von PWM-Signalen, die mit den Filtern 26 in Steuerspannungen umgesetzt werden, an die Servoeinheiten 28 weitergegeben. Die Servoeinheiten 28 bilden aus der Differenz zwischen der Steuerspannung aus der Steuereinheit 2 und der Istspannung, die an einem starr an die Strahlerachse 15, 16 oder 17 gekoppelten Potentiometer 31 abgegriffen wird, eine Ansteuerspannung für die Elektromotoren 18. Bei einer Spannungsdifferenz ungleich Null wird der Elektromotor 18 solange verstellt, bis keine Abweichung zwischen Soll- und Istspannung mehr auftritt. Da die Spannung an dem Potentiometer 31 proportional dem Drehwinkel des Strahlers 1 ist, wird somit der Drehwinkel genau der Stromspannung entsprechend eingestellt. Nach Ablauf von ca. einer Minute nach der letzten Strahlereinstellung werden die Servoregler 27 von der Steuereinheit abgeschaltet, so daß die Motoren 18 stromlos werden. Die Strahler 1 können dann von Hand verstellt werden (vgl. Fig. 6). Bei ungewollter Verstellung des Strahlers stellt dieser sich, falls die Verstellung nicht länger als eine Minute anhält, wieder automatisch auf die einprogrammierte Positionierung zurück.

Die Datenspeicher- und Steuereinrichtung 2 stellt auch das Signal zum Ein- und Ausschalten des Strahlers 1 zur Verfügung, das einen aktiven Schaltkontakt einer Schalteinheit 32 (Triac) für 220 Volt und max. 400 Watt bestätigt.

Damit bei einem Ausfall der Hauptstromversorgung

die gespeicherten Bilder bzw. die Bewegungen der Achsen 15, 16 und 17 in der Datenspeicher- und Steuereinrichtung 2 erhalten bleiben, wird der Datenspeicher der Steuereinrichtung vorteilhaft über eine im Blockschaltbild nicht näher dargestellte zusätzliche Batterieleitung versorgt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können zusätzlich zu der oben beschriebenen Steuerung durch erweiterte Ausnutzung der Tastaturmatrixpunkte des Handbedienungsgerätes 4 die Steuerfunktionen über potentialfreie Kontakte von einem angeschlossenen Prozeßrechner ausgelöst werden. Auf diese Weise können alle Funktionen rechnergesteuert zur Verfügung stehen, so daß damit wahlweise auch eine Bedienung der Strahler bei großen Anlagen des Leuchtsystems mit einer Vielzahl von Strahlern 1 rechnerunterstützt erfolgen kann.

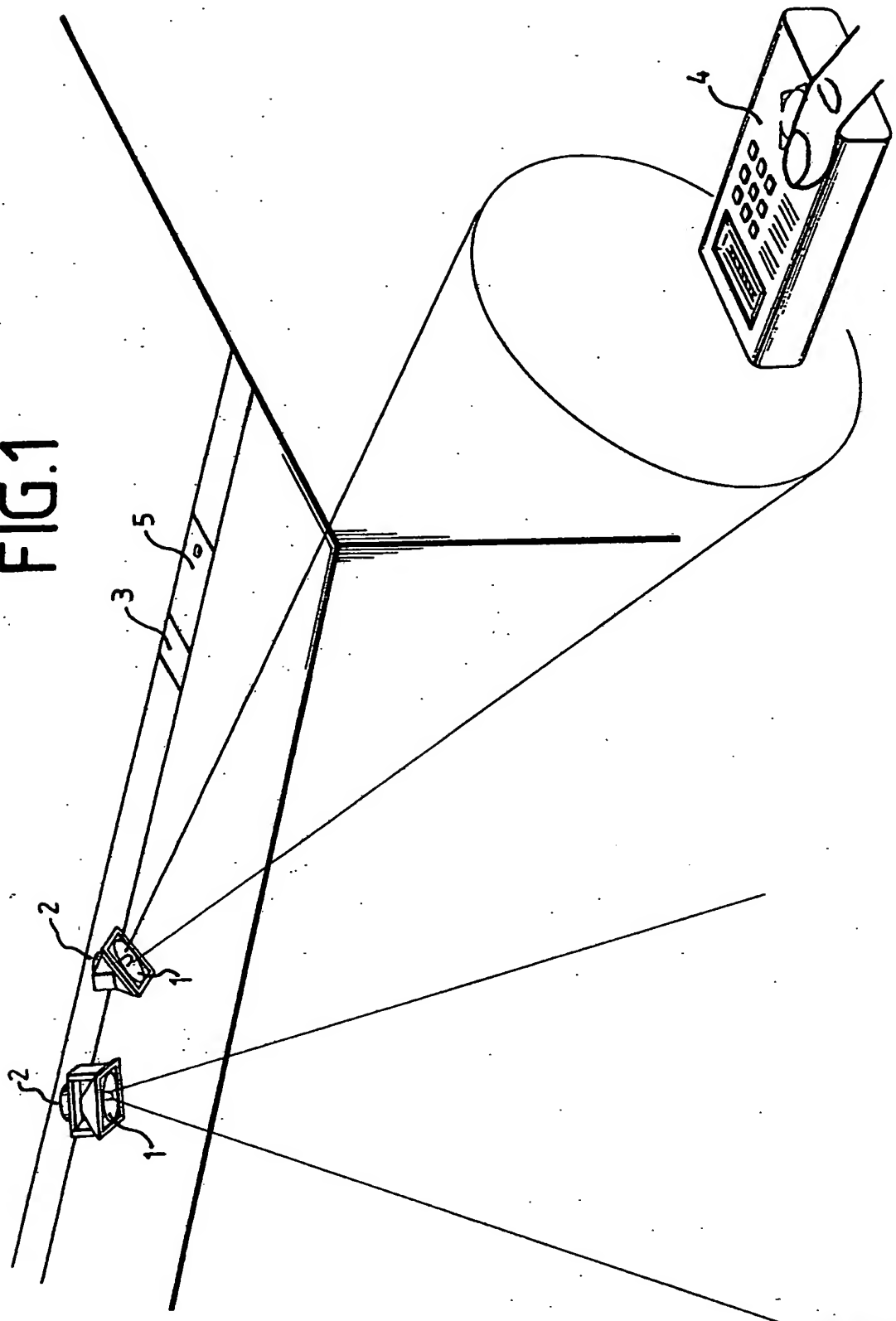
Durch die in der Datenspeicher- und Steuereinrichtung 2 der Strahler 1 wahlweise einzuspeichernden Positionierungen und Schaltzustände sowie entsprechender Dimmwerte für die Strahler, wird durch das somit ermöglichte Ab- und Einschalten nach den vorstehend beschriebenen "Bildern" sowie durch das Hervorheben oder Abschwächen von Strahlern gegenseitig durch Dimmen, vorteilhaft eine individuell einstellbare Lichtatmosphäre bzw. optisch unterschiedlicher Gesamteindruck geschaffen, so daß bei dem Gesamtkonzept von einer "intelligenten Beleuchtung" gesprochen werden kann.

**- Leerseite -**

3719384

1/7

FIG.1

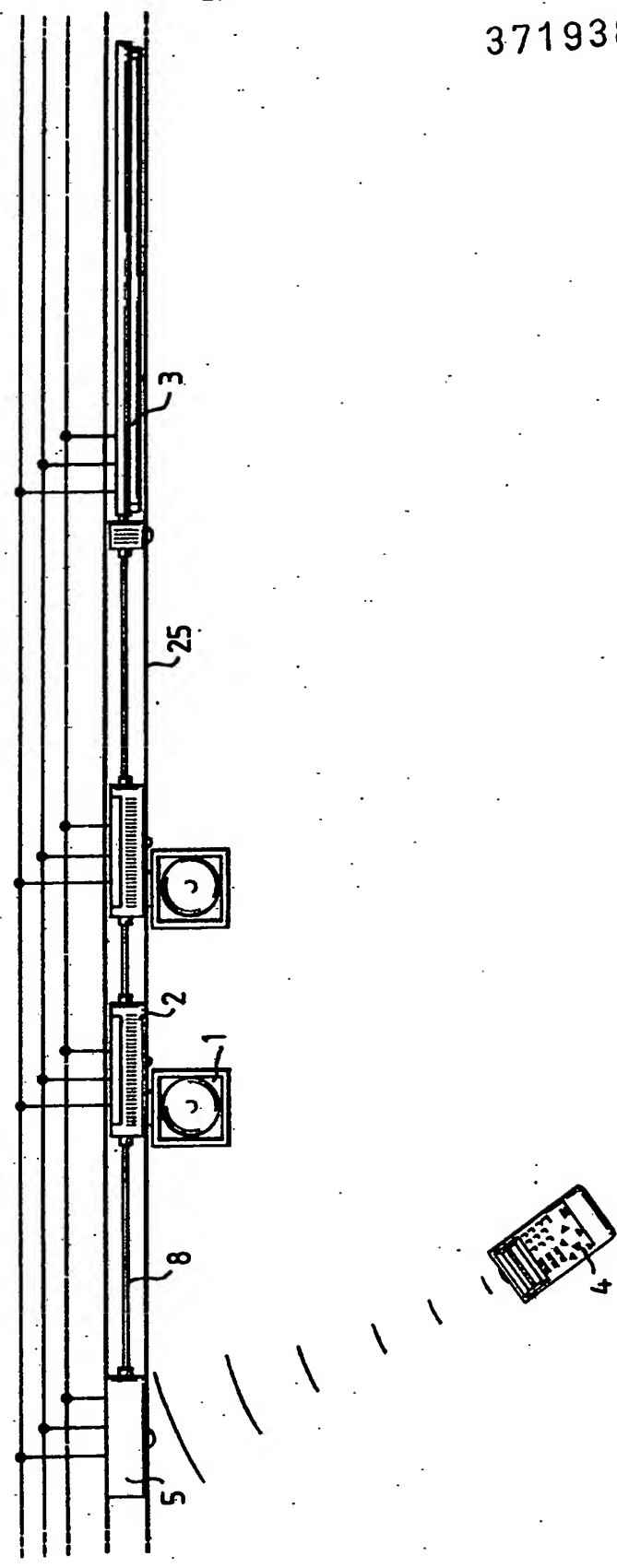


808 851/334

2/7

3719384

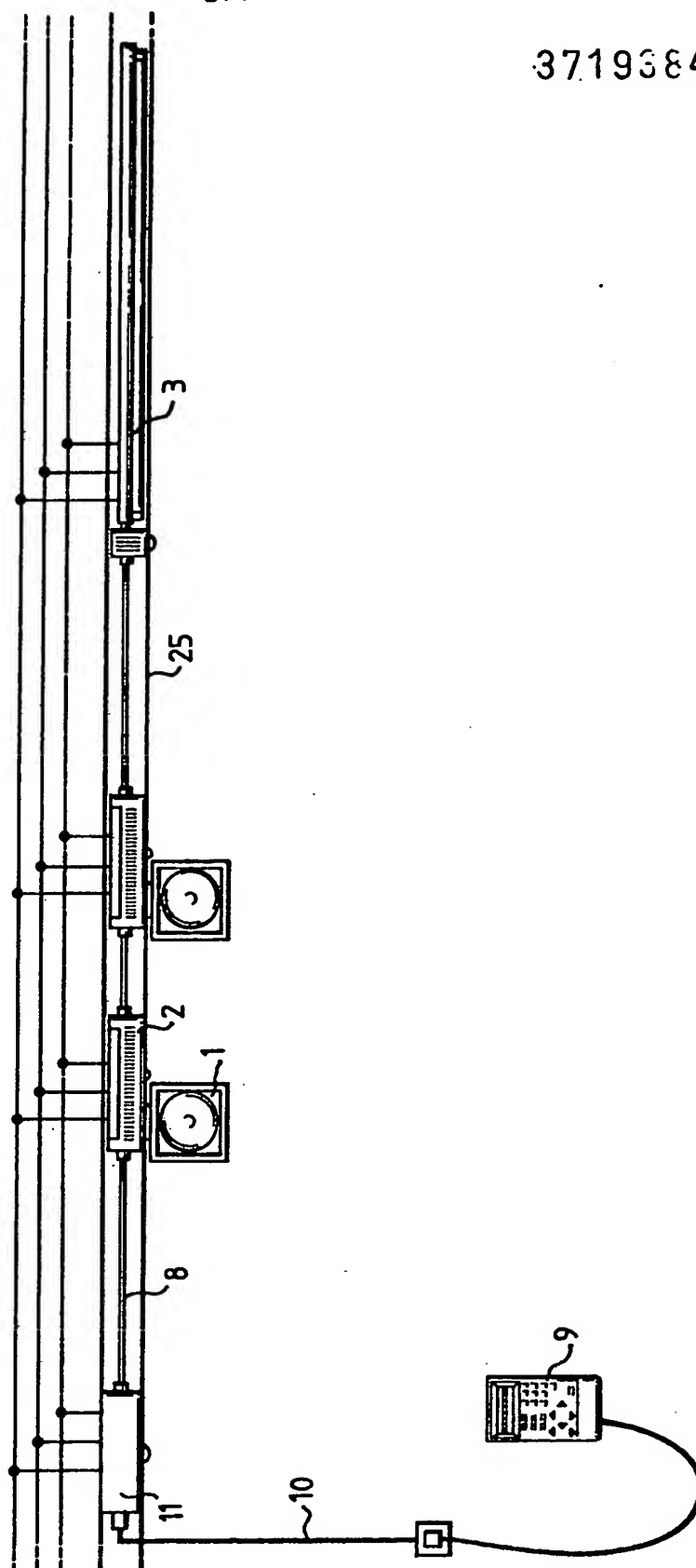
FIG.2



3/7

3719384

FIG.3





B 05.05.87

15.11 15

Blatt 4

Se- 10 400

4/7

3719384

FIG. 4

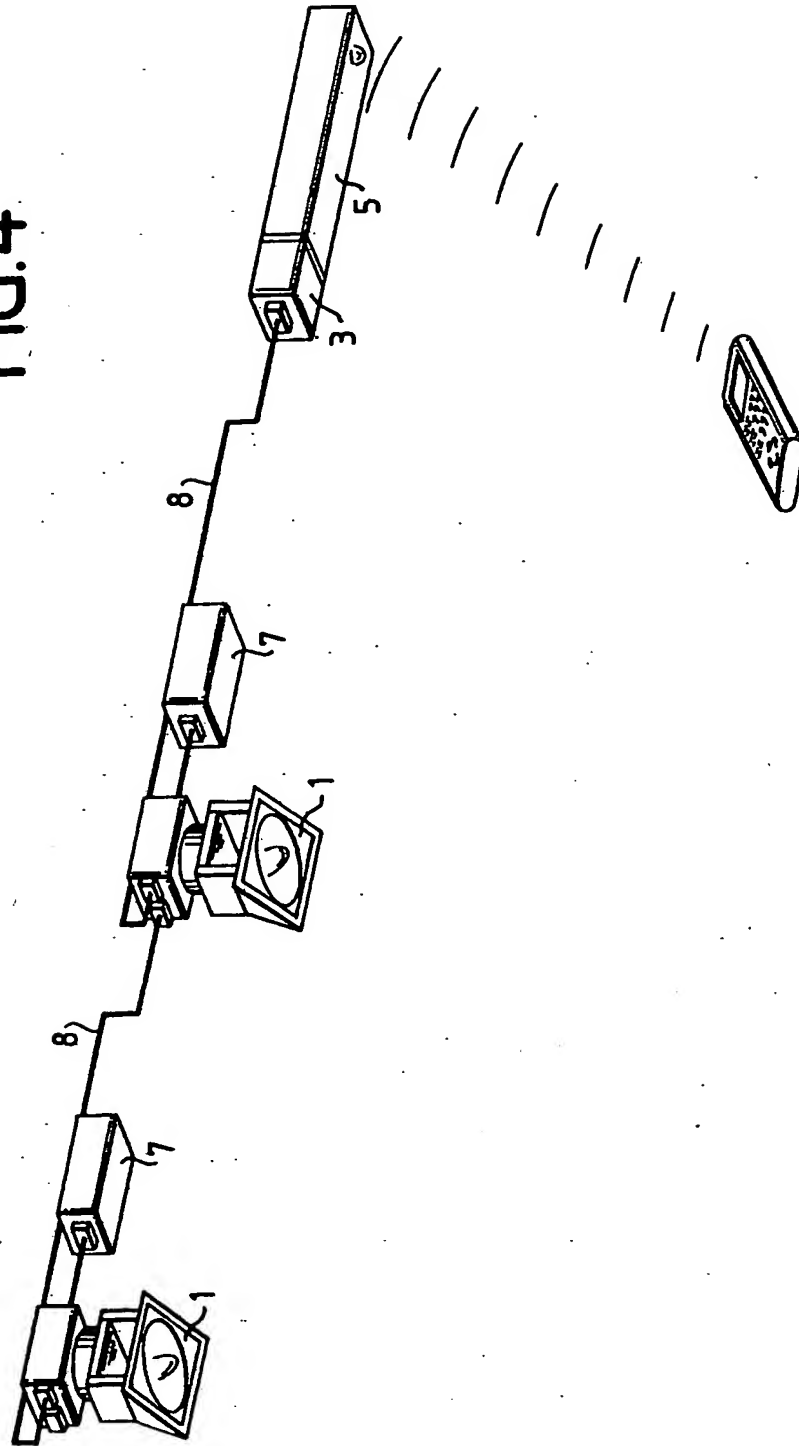


FIG.5

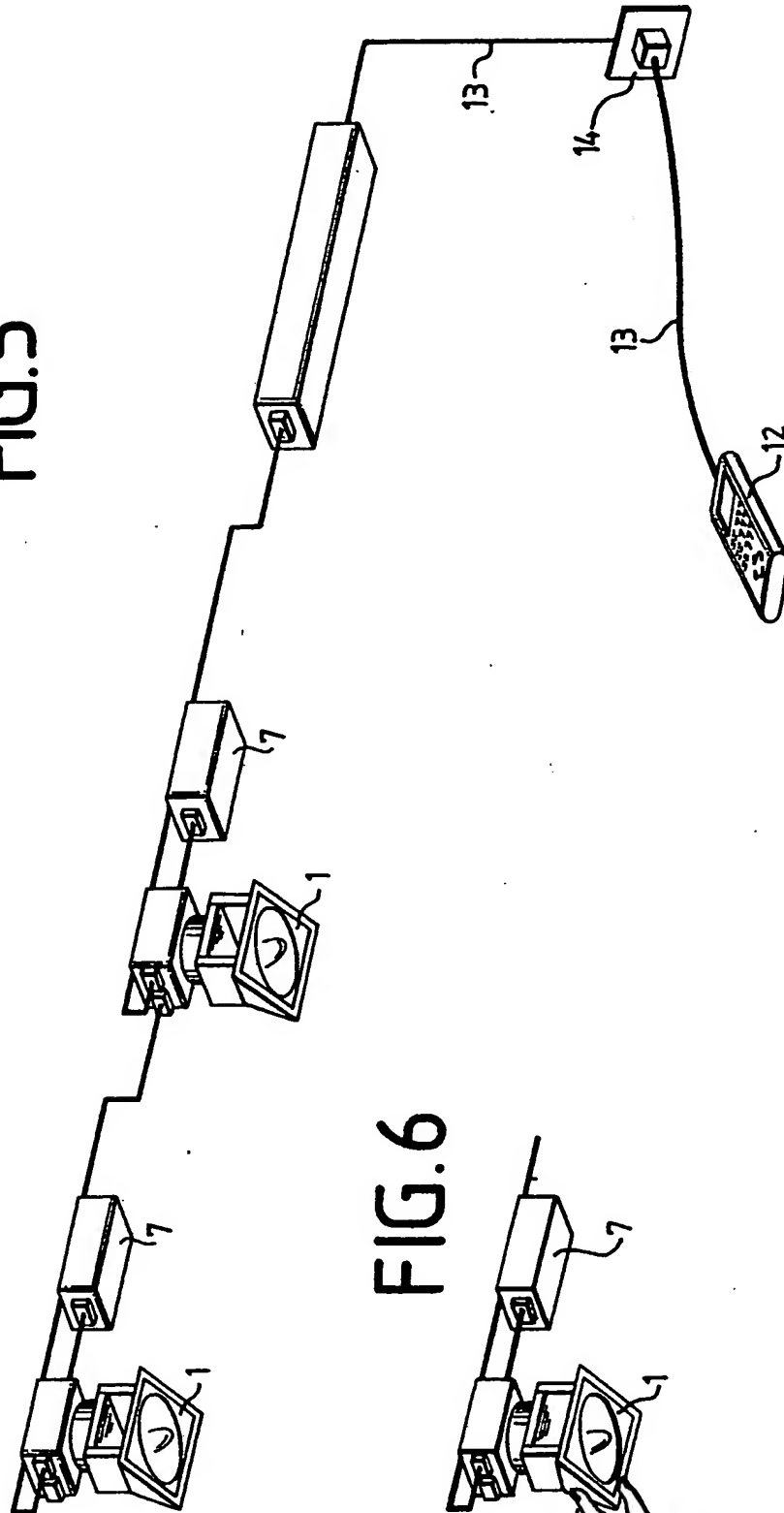
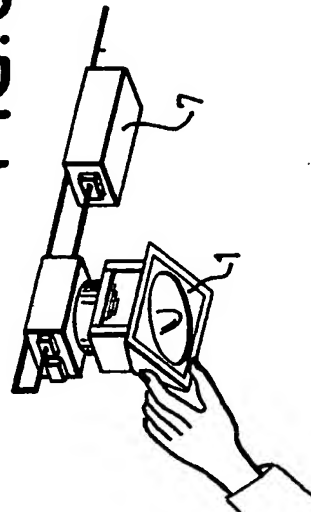


FIG.6



6/7

3719384

FIG. 8

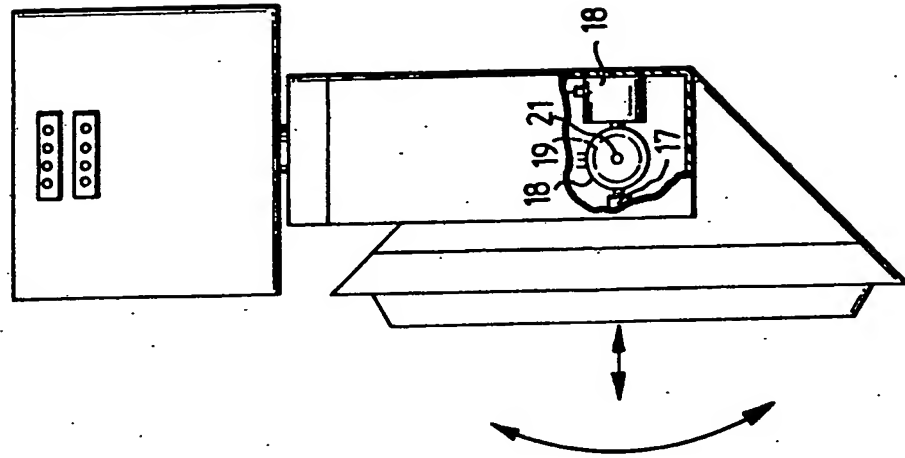


FIG. 7

